

УДК 004.42

КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ СІМПСОНА ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ДОВЖИНИ ДУГИ НА НАПРЯМНІЙ

В.Ю. Калашник, кандидат технічних наук

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: комп'ютерна реалізація, метод Сімпсона, довжина дуги на напрямній.

Для розрахунку значення визначених інтегралів, вирішення яких в елементарних функціях немає, розроблений алгоритм для ЕОМ і відповідне програмне забезпечення, яке дозволяє визначати значення дуги охоплення ниткою направляючої при її поперечному ковзанні [1-9]. Для цієї мети необхідно використовувати відповідні чисельні методи.

У цій роботі ми будемо використовувати метод Сімпсона, суть якого полягає в інтерполяції функції $f(x)$ в n проміжках поліномом Лагранжа. Основні форми програми для обчислення визначеного інтегралу представлені на рисунку 1. Після розбиття відрізка $[a, b]$ на m рівних частин формула Сімпсона буде мати наступний вигляд

$$I = \int_a^b f(x) dx \cong \frac{H}{3} [f(a) + 4f(a+H) + 2f(a+2H) + \dots + f(b)] - \frac{mH}{90} f^{(4)}(\xi), \quad (1)$$

де $f^{(4)}(\xi)$ - значення четвертої похідної функції $f(x)$ в точці $x = \xi$, де вона максимальна.

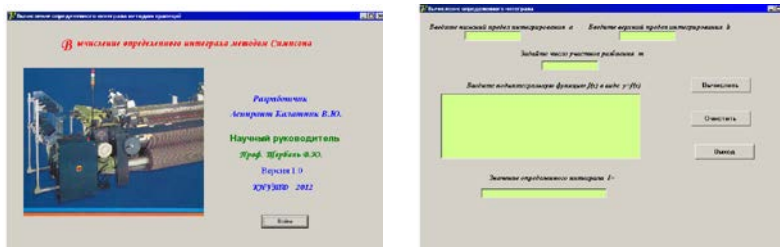


Рисунок 1 - Основні форми програми для обчислення визначеного інтегралу

Для реалізації методу Сімпсона в роботі була розроблена спеціальна прикладна програма на мові Object Pascal в середовищі Delphi. Ця програма включає в себе три форми IMT 1, IMT 2, UErrors. Для введення підінтегральної функції $f(x)$ на другій формі розміщений стандартний елемент Memo1: Tmemo.

Для коректного введення підінтегральної функції у вікно Memo1: Tmemo в програмі був реалізований спеціально розроблений транслятор Synt.

Основні компоненти форми IMT2: TfrmIMT2 = class(TForm); lbl1IMT2: TLabel; lbl2IMT2: TLabel; lbl3IMT2: TLabel; edt1IMT2: TEdit; edt2IMT2: TEdit; edt3IMT2: TEdit; lbl4IMT2: TLabel; Memo1: TMemo; lbl5IMT2: TLabel; btn1IMT2: TButton; btn2IMT2: TButton; btn3IMT2: TButton; edt4IMT2: Tedit.

Використовуючи розроблену програму обчислюємо значення інтегралу

$$\int_0^s ds = \int_0^y \sqrt{\frac{b^4 + y^2(a^2 - b^2)}{b^4 - b^2 y^2}} dy.$$

Отриманий масив даних апроксимували з використанням спеціальної програми (опис алгоритму і самої програми наведено в розділі 3). В результаті отримуємо степеневий поліном виду

$$s = b_0 + b_1 y + b_2 y^2 + \dots + b_n^n, \quad (2)$$

де $b_0, b_1, b_2 \dots b_n$ - коефіцієнти апроксимаційного полінома.

Список використаних джерел

1. Слізков А.М., Щербань В.Ю., Кизимчук О.П. Механічна технологія текстильних матеріалів. Частина II. (Ткацьке, трикотажне та неткане виробництво): підручник / А.М.Слізков, В.Ю.Щербань, О.П.Кизимчук. – К.: КНУТД, 2018. – 276 с.
2. Scherban V.Yu., Kalashnik V.Yu., Kolisko O.Z., Sholudko M.I. Investigation of the influence of the thread material and the anisotropy of friction on its tension and the shape of the axis // Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences. - .2015. Volume 223. Issue 2. pp.25-29.
3. Computer systems design: software and algorithmic components / V.Y. Shcherban, O.Z. Kolisko, G.V. Melnyk, M.I. Sholudko, V.Y. Kalashnik. – К.: Education of Ukraine, 2019. – 902 p.
4. Algorithmic, software and mathematical components of CAD in the fashion industry / V. Yu. Scherban, O.Z. Kolisko, M.I. Sholudko, V. Yu. Kalashnik. – К.: Education of Ukraine, 2017. – 745 p.
5. Щербань В.Ю. Дослідження впливу матеріалу нитки і анізотропії тертя на її натяг і форму осі/ В.Ю.Щербань, В.Ю.Калашник, О.З.Колиско, М.І.Шолудько // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2015. – 223(2). - С.25-29.
6. Yakubitskaya I.A. Dynamic analysis of layout conditions on the end sections of the groove of the winding drum / I.A. Yakubitskaya, V.V. Chugin, V.Yu. Shcherban // Technology of the textile industry. - 1997. - №5. - P.33-37.
7. Shcherban' V., Melnyk G. , Sholudko M. and Kalashnyk V. Warp yarn tension during fabric formation/V.Shcherban' , G.Melnyk , M.Sholudko, V.Kalashnyk // Fibres and Textiles. – 2018. – volume 25. - №2. – pp.97-104.
8. Scherban V. Yu. Mathematical Models in CAD. Selected sections and examples of application / V. Yu. Scherban, SM Krasnitsky, VG Rezanov. - К.: KNUTD, 2011. – 110 p.
9. Yakubitskaya I.A. Differential equations of the relative motion of the filament element on the end sections of the coil of the winding drum / I.A. Yakubitskaya, V.V. Chugin, V.Yu. Shcherban // Technology of the textile industry. - 1997. - №6. - P.50-54.